

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 10166014  
PUBLICATION DATE : 23-06-98

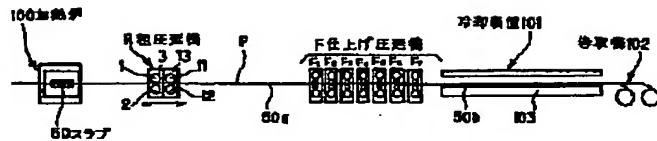
APPLICATION DATE : 05-12-96  
APPLICATION NUMBER : 08324955

APPLICANT : MITSUBISHI HEAVY IND LTD;

INVENTOR : TAKEGUCHI TATSU;

INT.CL. : B21B 31/06 B21B 1/26 B21B 13/02  
B21B 31/26 B21B 31/30

TITLE : TWO-HIGH TANDEM MILL AND HOT  
ROLLING EQUIPMENT PROVIDED  
WITH THE ROLLING MILL



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a 2-high tandem mill with which the length of line and threading time are shortened and the meandering of a rolled stock is prevented.

SOLUTION: This mill is a roughing mill R of hot rolling equipment between the upper work roll 1 and the lower work roll 2 of which a slab 50 is passed and rolled and, in a tandem arrangement that at least two housingless 2-high rolling mills supporting both shaft end parts of the upper work roll 1 (11) and lower work rolls 2 (12) with frames 3 (13) are arranged, the two mills are proximately arranged so that distances between both upper work rolls 1, 11 and between both lower work rolls 2, 12 are shortend to the minimum.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-166014

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月23日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

B 2 1 B 31/06  
1/26  
13/02  
31/26  
31/30

B 2 1 B 31/06  
1/26  
13/02  
31/26  
31/30

B  
A

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平8-324955

(22) 出願日

平成8年(1996)12月5日

(71) 出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72) 発明者 橋本 正一

広島県広島市西区観音新町四丁目6番22号

三菱重工業株式会社広島製作所内

(72) 発明者 林 寛治

広島県広島市西区観音新町四丁目6番22号

三菱重工業株式会社広島製作所内

(72) 発明者 佐古 彰

広島県広島市西区観音新町四丁目6番22号

三菱重工業株式会社広島製作所内

(74) 代理人 弁理士 光石 俊郎 (外2名)

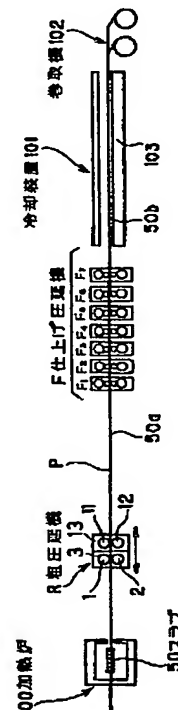
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 2段タンデム圧延機及び該圧延機を備えた熱間圧延設備

(57) 【要約】

【課題】 ライン長及び通板時間の短縮と圧延材の蛇行防止が図れる2段タンデム圧延機を提供する。

【解決手段】 上ワークロール1と下ワークロール2との間にスラブ50を通板させて圧延する熱間圧延設備の粗圧延機Rであって、前記上ワークロール1(11)及び下ワークロール2(12)の両軸端部をフレーム3(13)で支持してなるハウジングレスの2段圧延機を少くとも2台並べるタンデム配列で、双方の上ワークロール1、11同士間および下ワークロール2、12同士間の距離が最小限に短くなるように、近接配置した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 上ワークロールと下ワークロールとの間に圧延材を通板させて圧延する熱間圧延設備の圧延機であって、前記上ワークロール及び下ワークロールの両軸端部をフレームで支持してなるハウジングレスの2段圧延機を少なくとも2台並べるタンデム配列で、双方の上ワークロール同士間および下ワークロール同士間の距離が最小限に短くなるように、近接配置したことを特徴とする2段タンデム圧延機。

【請求項2】 請求項1の圧延機であって、前記双方の上ワークロールおよび下ワークロールの両軸端部に偏心ブッシュをそれぞれ設けてフレームによって支持し、この偏心ブッシュに偏心ブッシュ回動手段をそれぞれ設けたことを特徴とする2段タンデム圧延機。

【請求項3】 請求項2の圧延機であって、前記偏心ブッシュ回動手段は、偏心ブッシュに嵌着されたウオームホイールと該ウオームホイールに螺合するウオームが連結されたモータとで構成されることを特徴とする2段タンデム圧延機。

【請求項4】 請求項1の圧延機であって、双方の上ワークロールおよび下ワークロールの両軸端部を軸受ブロックに回転自在にそれぞれ軸着し、この軸受ブロックを双方のフレームにそれぞれ穿設した軸受ブロック昇降穴によってそれぞれ支持し、ロール軸方向に傾斜したウエッジライナをロール軸方向にそれぞれ移動させる上軸受ブロック昇降手段および下軸受ブロック昇降手段を前記各々のフレームと前記各々の上軸受ブロックおよび下軸受ブロックとにそれぞれ介装したことを特徴とする2段タンデム圧延機。

【請求項5】 請求項1、2、3又は4記載の2段タンデム圧延機を粗圧延機に用いたことを特徴とする熱間圧延設備。

【請求項6】 請求項1、2、3又は4記載の2段タンデム圧延機を仕上圧延機に用いたことを特徴とする熱間圧延設備。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、2段タンデム圧延機及び該圧延機を備えた熱間圧延設備に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 図10に従来の2段圧延機の一例を示す。図において、上ワークロール51および下ワークロール52は上ロールチョック53および下ロールチョック54に軸着され、ハウジング58内でそれぞれ昇降可能に内装されている。そして、上ワークロール51および下ワークロール52の図示しない駆動側軸端部は、自在継手を介して図示しない駆動装置に接続されている。ハウジング58の上部には、内周面にねじを形成したナット55がこのハウジング58を上下方向に貫通して設けられ、このナット55には、圧下スクリュウ56が螺

合されている。この圧下スクリュウ56は、その下端が上ロールチョック53と回転可能に連結されることでこの上ロールチョック53を支持し、その上端側がハウジング58の上面に載置された駆動装置57に連結されている。これらの部材および機器によってNO.1、2段粗圧延機60が構成されている。

【0003】 また、NO.2、2段粗圧延機70は、NO.1、2段粗圧延機60と同様に、ハウジング68内の上ワークロール61および下ワークロール62、上ロールチョック63および下ロールチョック64、ナット65、圧下スクリュウ66、駆動装置67によって構成されている。

【0004】 このNO.1、2段粗圧延機60とNO.2、2段粗圧延機70とがタンデムに近接して配置され、帯鋼熱間圧延設備の2段粗圧延機が構成されている。

【0005】 図10に示すように、双方の駆動装置57、67によって圧下スクリュウ56、66をそれぞれ回転させ、上ロールチョック53、63を介して双方の上ワークロール51、61をそれぞれ昇降して下ワークロール52、62とのロールギャップを設定する。そして、双方の上下ワークロール51、52、61、62を図示しない駆動装置によって回転させながら、所要の温度に加熱されたスラブ50をNO.1、2段粗圧延機60の上下ワークロール51、52に噛込ませて熱間粗圧延し、続いてNO.2、2段粗圧延機70の上下ワークロール61、62に噛込ませて所要の厚さのシートバー50aに熱間粗圧延する。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 従来の2段圧延機のNO.1、2段粗圧延機60およびNO.2、2段粗圧延機70は図10に示すように、それぞれ大型のハウジング58、68を有するので、双方の2段粗圧延機60、70のワークロール同士間距離Lが最小限になるように近接配置しても、このワークロール同士間距離Lは10m程度よりも長くなる。

【0007】 従って、次に示すような課題があった。

(1) 帯鋼熱間圧延設備のライン長さが長くなる。

(2) スラブ50をNO.1、2段粗圧延機60の上下ワークロール51、52で圧延してNO.2、2段粗圧延機70の上下ワークロール61、62で圧延するまでの通板時間が長くなるのでスラブ50の温度低下が大きくなり、且つシートバー50a表面のスケール発生量も多くなる。

(3) スラブ50の先端部がNO.2、2段粗圧延機70の上下ワークロール61、62に噛み込む前およびスラブ50の後端部がNO.1、2段粗圧延機60の上下ワークロール51、52から戻抜けした後の無張力部が長くなり、張力制御圧延におけるスラブ50の蛇行が大きくなる。

【0008】 なお、前述した課題は従来の熱間粗圧延に

おけるものを示しているが、熱間仕上圧延でも同様の課題が発生する。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明による2段圧延機は、次のように構成することで、前記課題を解決するための手段とする。

【0010】(1)．上ワークロールと下ワークロールとの間に圧延材を通板させて圧延する熱間圧延設備の圧延機であって、前記上ワークロール及び下ワークロールの両軸端部をフレームで支持してなるハウジングレスの2段圧延機を少なくとも2台並べるタンデム配列で、双方の上ワークロール同士間および下ワークロール同士間の距離が最小限に短くなるように、近接配置したものである。

【0011】(2)．(1)項の圧延機であって、前記双方の上ワークロールおよび下ワークロールの両軸端部に偏心ブッシュをそれぞれ設けてフレームによって支持し、この偏心ブッシュに偏心ブッシュ回動手段をそれぞれ設けたものである。

【0012】(3)．(2)項の圧延機であって、前記偏心ブッシュ回動手段は、偏心ブッシュに嵌着されたウォームホイールと該ウォームホイールに螺合するウォームが連結されたモータとで構成されるものである。

【0013】(4)．(1)項の圧延機であって、双方の上ワークロールおよび下ワークロールの両軸端部を軸受ブロックに回転自在にそれぞれ軸着し、この軸受ブロックを双方のフレームにそれぞれ穿設した軸受ブロック昇降穴によってそれぞれ支持し、ロール軸方向に傾斜したウエッジライナをロール軸方向にそれぞれ移動させる上軸受ブロック昇降手段および下軸受ブロック昇降手段を前記各々のフレームと前記各々の上軸受ブロックおよび下軸受ブロックとにそれぞれ介装したものである。

【0014】(5)．(1)．(2)．(3)又は(4)項の2段タンデム圧延機を粗圧延機に用いたものである。

【0015】(6)．(1)．(2)．(3)又は(4)項の2段タンデム圧延機を仕上圧延機に用いたものである。

【0016】〔作用〕

(1)項によれば、圧延材を最初のハウジングレス2段圧延機のワークロールで圧延し、この圧延された圧延材を、双方のハウジングレス2段圧延機のワークロール同士間距離を最小限に設定した次のハウジングレス2段圧延機のワークロールで直ちに圧延し、双方のワークロール間の通板時間を短縮してその温度低下を小さくし、且つ圧延材表面に発生するスケール量を低減する。また、圧延材の先端部が次のハウジングレス2段圧延機のワークロールに噛込む前、および圧延材の後端部が最初のハウジングレス2段圧延機のワークロールから尻抜けした後の無張力部を短くし、張力制御圧延における圧延材の

蛇行を小さくする。

【0017】(2)項によれば、(1)項の作用に加え、双方のハウジングレス2段圧延機の偏心ブッシュ回動手段によって下ワークロールの偏心ブッシュを所要の角度でそれぞれ回動させ、双方の下ワークロールの高さをそれぞれ調整する。次に、偏心ブッシュ回動手段によって双方の上ワークロールの偏心ブッシュを所要の角度でそれぞれ回動させ、双方の上ワークロールの高さをそれぞれ調整して下ワークロール2との所定のロールギャップをそれぞれ設定する。次に、搬送された圧延材を最初のハウジングレス2段圧延機の上ワークロールと下ワークロールとに噛込ませて圧延し、続いてこの圧延材を次のハウジングレス2段圧延機の上ワークロールと下ワークロールとに噛込ませて所定の厚さに圧延する。圧延材の圧延中は、偏心ブッシュ回動手段によって双方の上方の偏心ブッシュを所要の角度でそれぞれ回動させ、双方の上ワークロールをそれぞれ微細に昇降させてその高さをそれぞれ微調整し、圧延される圧延材の厚さを一定に保持する。

【0018】(3)項によれば、(2)項の作用に加え、モータの回転でウォームギヤ機構により偏心ブッシュが回動し、ロールギャップが調整される。

【0019】(4)項によれば、(1)項の作用に加え、双方のハウジングレス2段圧延機の下軸受ブロックを下軸受ブロック昇降手段によってそれぞれ昇降させ、双方の下ワークロールの高さをそれぞれ調整する。次に、双方の上軸受ブロックを上軸受ブロック昇降手段によってそれぞれ昇降させ、双方の上ワークロールの高さをそれぞれ調整して下ワークロールとの所定のロールギャップをそれぞれ設定する。次に、搬送された圧延材を最初のハウジングレス2段圧延機の上ワークロールと下ワークロールとに噛込ませて圧延し、続いてこの圧延材を次のハウジングレス2段圧延機の上ワークロールと下ワークロールとに噛込ませて所定の厚さに圧延する。圧延材の圧延中は、双方の上軸受ブロック昇降手段によって双方の上軸受ブロックをそれぞれ微細に昇降させて上ワークロールの高さをそれぞれ微調整し、圧延される圧延材の厚さを一定に保持する。

【0020】(5)項によれば、(1)項の作用がスラブの粗圧延下で奏される。

【0021】(6)項によれば、(1)項の作用がシートバーの仕上圧延下で奏される。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明を実施例により詳細に説明する。

【0023】〔第1実施例〕図1は本発明の第1実施例を示す熱間圧延設備の概略構成図、図2は同じく粗圧延機の背面図、図3は図2のA-A断面図、図4は同じく図2のB-B矢視図である。

【0024】図1に示すように、図示しない鋳造装置で

鑄造された圧延材としてのスラブ50が加熱炉100内で加熱・保温される。この加熱炉100の出側ラインに連続してリバース式の粗圧延機Rが設けられると共に、この粗圧延機Rの出側ラインに連続して仕上圧延機Fが設けられている。仕上圧延機Fに連続して冷却装置101が設けられ、仕上圧延機Fで仕上げ圧延されたストリップ50bは冷却された後に巻取機102によってコイル状に巻き取られる。図中103はホットランテーブルで、Pはパスラインを示す。

【0025】前記粗圧延機Rは、図2～図4に示すように、NO.1上ワークロール1およびNO.1下ワークロール2の両端部は軸受4および偏心ブッシュ5を介してNO.1フレーム3の上部および下部にそれぞれ回転自在に軸着され、各々の偏心ブッシュ5のNO.1フレーム3から突出した端部には右ねじウオームホイール6がそれぞれ嵌着されている。そして、この各々の右ねじウオームホイール6にそれぞれ螺合する右ねじウオーム7が連結されたモータ8が、双方のNO.1フレーム3の上下にそれぞれ装着され、この各々のモータ8には回転角度検出器9が装着されている。

【0026】NO.2フレーム13の上部および下部には、NO.1フレーム3と同様に、NO.2上ワークロール11およびNO.2下ワークロール12の両端部が軸受14および偏心ブッシュ15を介してそれぞれ軸着され、各々の偏心ブッシュ15のNO.2フレーム13から突出した端部には右ねじウオームホイール16がそれぞれ嵌着されている。そして、この各々の右ねじウオームホイール16にそれぞれ螺合する右ねじウオーム17が連結されたモータ18が、双方のNO.2フレーム13の上下にそれぞれ装着され、この各々のモータ18には回転角度検出器19がそれぞれ装着されている。

【0027】NO.1フレーム3とNO.2フレーム13とは、ベースブロック29によって互いに密着して近接配置されている。

【0028】前述したNO.1上ワークロール1、NO.1下ワークロール2、NO.2上ワークロール11およびNO.2下ワークロール12の駆動側軸端部は、図示しない自在継手を介して駆動装置に接続されている。

【0029】このように構成されるため、図示しない鑄造装置から例えば厚さ250mm、幅1800mmで排出されたスラブ50は、図示しない切断装置により所定の長さに切断された後、加熱炉100で加熱・保温される。加熱炉100を出たスラブ50は、粗圧延機Rによるリバース圧延で例えば30mmのシートバー50aにされて仕上圧延機Fに送られる。仕上圧延機Fでは、7スタンドの4段圧延機F<sub>1</sub>～F<sub>4</sub>による7段階の圧延により、例えば1.2mmのストリップ50bにされて冷却装置101及びホットランテーブル103を通して巻取機102に巻き取られる。

【0030】そして、前記粗圧延機Rでは、下方の回転

角度検出器9、19によって双方の下方のモータ8、18の回転角度を検出しながら、このモータ8、18および右ねじウオーム7、17をそれぞれ回転することにより、その右ねじウオームホイール6、16および偏心ブッシュ5、15を所要の角度でそれぞれ回転させ、NO.1下ワークロール2およびNO.2下ワークロール12の高さをそれぞれ調整する。

【0031】次に、上方の回転角度検出器9、19によって上方のモータ8、18の回転角度を検出しながら、双方のモータ8、18および右ねじウオーム7、17をそれぞれ回転することにより、その右ねじウオームホイール6、16および偏心ブッシュ5、15を所要の角度でそれぞれ回転させ、NO.1上ワークロール1およびNO.2上ワークロール11の高さをそれぞれ調整してNO.1下ワークロール2およびNO.2下ワークロール12との所定のロールギャップをそれぞれ設定し、図示しない駆動装置によって各々のワークロール1、2、11、12を図示しない駆動装置によって回転する。

【0032】次に、搬送されたスラブ50をNO.1上ワークロール1とNO.1下ワークロール2とに噛込ませて熱間粗圧延し、続いてこのスラブ50をNO.2上ワークロール11とNO.2下ワークロール12とに噛込ませて熱間仕上圧延前のシートバー50aに熱間粗圧延する。

【0033】スラブ50の圧延中は、上方の回転角度検出器9、19によって上方のモータ8、18の回転角度を検出しながら双方のモータ8、18によって右ねじウオーム7、17をそれぞれ回転して偏心ブッシュ5、15を所要の角度でそれぞれ回転させ、双方の上ワークロール1、11をそれぞれ微細に昇降させて前記各々のロールギャップをそれぞれ調整し、圧延されるシートバー50aの厚さを一定に保持する。

【0034】本実施例では、各々の上下ワークロール1、2、11、12を支持する部材としてフレーム3、13を採用したことから、このフレーム3、13をコンパクトにすることが可能になり、ワークロール間距離Lを例えば2～3mに短くすることができる。勿論、前記フレーム3、13を一体物で形成しても良い。

【0035】本実施例では、スラブ50をシートバー50aに熱間粗圧延する例を述べているが、本発明に係る2段圧延機はシートバー50aをストリップ50bに仕上圧延する仕上圧延機にも適用できるものである。

【0036】即ち、図5に示すように、図示しない鑄造装置で鑄造されたスラブ50が加熱炉100内で加熱・保温される。この加熱炉100の出側ラインに連続してリバース式の粗圧延機R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>が設けられると共に、この粗圧延機R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>の出側ラインに連続して仕上圧延機Fが設けられる。仕上圧延機Fに連続して冷却装置101が設けられ、仕上圧延機Fで仕上げ圧延されたストリップ50bは冷却された後に巻取機102によってコイル状に巻き取られる。図中6はホットランテーブルで、

Pはバスラインを示す。

【0037】そして、前記仕上圧延機Fは、複数スタンド（図示例では7スタンド）の4段圧延機 $F_1 \sim F_7$ が列設されたタンデム式で構成され、その内の最終スタンド圧延機 $F_7$ に前述したように、各々の上下ワークロール1, 2, 11, 12がフレーム3, 13に支持された所謂ハウジングレスの2段圧延機が用いられる。

【0038】これによれば、前記ハウジングレスの2段圧延機を前述した粗圧延機Rに用いた場合と同様の作用・効果が得られる。

【0039】〔第2実施例〕図6は本発明の第2実施例を示す粗圧延機の側面図である。

【0040】図に示すように、上方の偏心ブッシュ5のNO.1フレーム3から突出した端部には右ねじウオームホイール6が、下方の偏心ブッシュ5のNO.1フレーム3から突出した端部には左ねじウオームホイール6aがそれぞれ嵌着されている。そして、この右ねじウオームホイール6に螺合する右ねじウオーム7と左ねじウオームホイール6aに螺合する左ねじウオーム7aとが連結軸10によって連結されたモータ8が、駆動側および作業側のNO.1フレーム3の上部にそれぞれ装着され、このモータ8には回転角度検出器9が装着されている。

【0041】また、上方の偏心ブッシュ15のNO.2フレーム13から突出した端部には右ねじウオームホイール16が、下方の偏心ブッシュ15のNO.2フレーム13から突出した端部には左ねじウオームホイール16aがそれぞれ嵌着されている。そして、この右ねじウオームホイール16に螺合する右ねじウオーム17と左ねじウオームホイール16aに螺合する左ねじウオーム17aとが連結軸20によって連結されたモータ18が、駆動側および作業側のNO.2フレーム3の上部にそれぞれ装着され、このモータ18には回転角度検出器19が装着されている。その他の構成は、第1実施例と同一である。

【0042】これによれば、回転角度検出器9, 19によって双方のモータ8, 18の回転角度を検出しながら、このモータ8, 18および右ねじウオーム7, 17および左ねじウオーム7a, 17aをそれぞれ回転することにより、その右ねじウオームホイール6, 16および偏心ブッシュ5, 15を所要の角度で反対方向に同時にそれぞれ回転させ、NO.1上下ワークロール1, 2およびNO.2上下ワークロール11, 12をそれぞれ昇降して所定のロールギャップをそれぞれ設定し、図示しない駆動装置によって各々のワークロール1, 2, 11, 12を図示しない駆動装置によって回転する。

【0043】次に、搬送されたスラブ50をNO.1上ワークロール1とNO.1上ワークロール2とに噛込ませて熱間粗圧延し、続いてこのスラブ50をNO.2上ワークロール11とNO.2下ワークロール12とに噛込ませて熱間仕上圧延前のシートバー50aに熱間粗圧延する。

【0044】スラブ50の圧延中は、回転角度検出器

9, 19によってモータ8, 18の回転角度を検出しながら双方のモータ8, 18によって右ねじウオーム7, 7a, 17, 17aをそれぞれ回転して偏心ブッシュ5, 15を所要の角度でそれぞれ回転させ、双方の上ワークロール1, 11および下ワークロール2, 12をそれぞれ微細に昇降させて前記双方のロールギャップをそれぞれ調整し、圧延されるシートバー50aの厚さを一定に保持する。その他の作用・効果は、第1実施例と同一である。

【0045】〔第3実施例〕図7は本発明の第3実施例を示す粗圧延機の背面図、図8は図7のC-C断面図、図9は同じく図7のD-D矢視図である。

【0046】図7～図9に示すように、NO.1上ワークロール1およびNO.1下ワークロール2の両端部は軸受24を介して上下の軸受ブロック25にそれぞれ回転自在に軸着され、上方の軸受ブロック25にはその上面および下面に、下方の軸受ブロック25の下面にはテーパスリーブ26がそれぞれ装着されている。そして、各々の軸受ブロック25およびテーパスリーブ26はNO.1フレーム23に穿設された上昇穴23aおよび下昇穴23bに昇降自在に嵌挿され、各々のテーパスリーブ26と上下昇穴23a, 23bとはウエッジライナ27, 28が摺動自在に介装されている。上昇穴23aの上部のウエッジライナ27の上方の突起部には、NO.1フレーム23の上部に埋設された圧下シリンダ29のロッド部が固着され、上昇穴23aの下部のウエッジライナ28の水平方向の双方の突起部には、NO.1フレーム23の中間部に埋設された上昇シリンダ30のロッド部が固着されている。下昇穴23bの下部のウエッジライナ27の下方の突起部には、NO.1フレーム23の下部に埋設された高さ調整シリンダ31のロッド部が固着されている。

【0047】NO.2上ワークロール11およびNO.2下ワークロール12の両端部は軸受34を介して上下の軸受ブロック35にそれぞれ軸着され、上方の軸受ブロック35にはその上面および下面に、下方の軸受ブロック35には下面にテーパスリーブ36がそれぞれ装着されている。そして、各々の軸受ブロック35およびテーパスリーブ36はNO.2フレーム33に穿設された上昇穴33aおよび下昇穴33bに昇降自在に嵌挿され、各々のテーパスリーブ36と上下昇穴33a, 33bとはウエッジライナ37, 38が摺動自在に介装されている。上昇穴33aの上部のウエッジライナ37の上方の突起部には、NO.2フレーム33の上部に埋設された圧下シリンダ39のロッド部が固着され、上昇穴33aの下部のウエッジライナ38の水平方向の双方の突起部には、NO.2フレーム33の中間部に埋設された上昇シリンダ40のロッド部が固着されている。下昇穴33bの下部のウエッジライナ37の下方の突起部には、NO.2フレーム33の下部に埋設された高さ調整シリンダ41

のロッド部が固着されている。

【0048】NO.1フレーム23とNO.2フレーム33とは、ベースブロック49によって互いに密着して近接配置されている。

【0049】前述したNO.1上ワークロール1、NO.1下ワークロール2、NO.2上ワークロール11およびNO.2下ワークロール12の駆動側軸端部は、図示しない自在継手を介して駆動装置に接続されている。

【0050】なお、上方の軸受ブロック25、35の下面のテーパスリーブ26、36、ウエッジライナ28、38、上昇シリンダ30、40の代わりに、吊り下げシリンダをNO.1フレーム13およびNO.2フレーム33と上方の軸受ブロック25、35とに介装することもできる。

【0051】このように構成されるため、双方の高さ調整シリンダ31、41によってそのウエッジライナ27、37をロール軸方向にそれぞれ摺動させ、双方の下方の軸受ブロック25、35をそれぞれ昇降させてNO.1下ワークロール2およびNO.2下ワークロール12の高さをそれぞれ調整し、図示しない駆動装置によって各々のワークロール1、2、11、12を図示しない駆動装置によって回転する。

【0052】次に、双方の圧下シリンダ29、39および上昇シリンダ30、40によってそのウエッジライナ27、28、37、38を各々のテーパスリーブ26、36と反対方向のロール軸方向にそれぞれ摺動させ、双方の上方の軸受ブロック25、35をそれぞれ昇降させてNO.1上ワークロール1およびNO.2上ワークロール11の高さをそれぞれ調整し、NO.1下ワークロール2およびNO.2下ワークロール12との所定のロールギャップをそれぞれ設定する。

【0053】次に、搬送されたスラブ50をNO.1上ワークロール1とNO.1下ワークロール2とに噛込ませて熱間粗圧延し、続いてこのスラブ50をNO.2上ワークロール11とNO.2下ワークロール12とに噛込ませて熱間仕上げ圧延前のシートバー50aに熱間粗圧延する。

【0054】スラブ50の圧延中は、双方の圧下シリンダ29、39および上昇シリンダ30、40によってその上方のウエッジライナ27、37と下方のウエッジライナ28、38とをロール軸方向の互いに反対方向にそれぞれ摺動させ、双方の上方の軸受ブロック25、35をそれぞれ微細に昇降させてNO.1上ワークロール1およびNO.2上ワークロール11の高さをそれぞれ微調整し、圧延されるシートバー50aの厚さを一定に保持する。

【0055】なお、下方のウエッジライナ28、38をそれぞれ摺動させて上方の軸受ブロック25、35を上昇させる代わりに、図示しない吊り上げシリンダによって上方の軸受ブロック25、35および上ワークロール1、11を常時吊り上げておくこともできる。

【0056】本実施例では、第1実施例と同様に、スラ

ブ50をシートバー50aに熱間粗圧延する例を述べているが、本発明に係る2段圧延機はシートバー50aをストリップ50bに仕上圧延する仕上圧延機にも適用できるものである。

【0057】また、本実施例では、第1実施例と同様に、各々の上下ワークロール1、2、11、12を支持する部材としてフレーム23、33を採用したことにより、このフレーム23、33をコンパクトにすることが可能になり、ワークロール間距離を例えば2〜3mに短くすることができる。

【0058】また、本発明は上記各実施例に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲で各種変更が可能であることはいふまでもない。

【0059】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、大型のハウジングを必要としないコンパクトな少なくとも2台のハウジングレス2段圧延機を近接配置することにより、ワークロール間の距離を最小限に短くすることができる。従って、熱間圧延設備のライン長さを短くすることができる。また、圧延材を最初のハウジングレス2段圧延機のワークロールで圧延して次のハウジングレス2段圧延機のワークロールで圧延するまでの通板時間を短縮することができるので、圧延材の温度低下を小さくすることが可能になり、且つ圧延材表面に発生するスケール量を低減することができる。さらに、圧延材の先端部が次のハウジングレス2段圧延機のワークロールに噛込む前、および圧延材の先端部が最初のハウジングレス2段圧延機のワークロールから尻抜けした後の無張力部が短くなるので、張力制御圧延における圧延材の蛇行を小さくすることができる。

【0060】請求項2の発明によれば、上ワークロールおよび下ワークロールの両軸端部に所要の角度で回転する偏心ブッシュをそれぞれ設けてフレームによって支持することにより、大型のハウジングが不要となってコンパクトなものになり、圧延機の製作費を低減することができる。また、このハウジングレス圧延機を少なくとも2台近接配置することにより、双方のワークロール間距離を最小限にすることが可能になり、請求項1の発明と同様の効果を得ることができる。

【0061】請求項3の発明によれば、簡単な構造の偏心ブッシュ回転手段によりロールギャップ調整が行える。

【0062】請求項4においては、双方のフレームに軸受ブロック昇降穴をそれぞれ穿設し、ロール軸方向に傾斜したウエッジライナをそれぞれロール軸方向にそれぞれ移動させる上軸受ブロック移動手段および下軸受ブロック移動手段を双方のフレームと上軸受ブロックおよび下軸受ブロックとに介装したことにより、大型のハウジングが不要となってコンパクトなものになり、圧延機の製作費を低減することができる。また、このハウジング



を必要としない圧延機を少なくとも2台近接配置することにより、双方のワークロール間距離を最小限にすることが可能になり、(1)項と同様の効果を得ることができる。

【0063】請求項5の発明によれば、スラブを熱間粗圧延する際に、請求項1の発明と同様の効果を得ることができる。

【0064】請求項6の発明によれば、シートバーを熱間仕上圧延する際に、請求項1の発明と同様の効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示す熱間圧延設備の概略構成図である。

【図2】同じく粗圧延機の背面図である。

【図3】図2のA-A断面図である。

【図4】同じく図2のB-B矢視図である。

【図5】第1実施例の2段圧延機を仕上圧延機に適用した熱間圧延設備の概略構成図である。

【図6】本発明の第2実施例を示す粗圧延機の側面図である。

【図7】本発明の第3実施例を示す粗圧延機の背面図である。

【図8】図7のC-C断面図である。

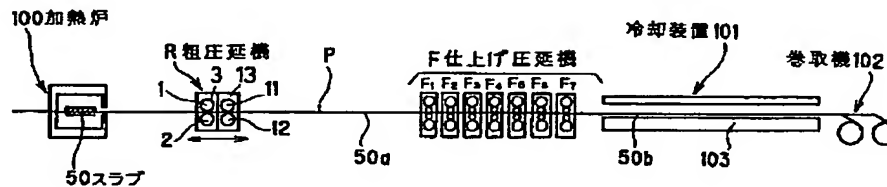
【図9】同じく図7のD-D矢視図である。

【図10】従来の2段圧延機の断面図である。

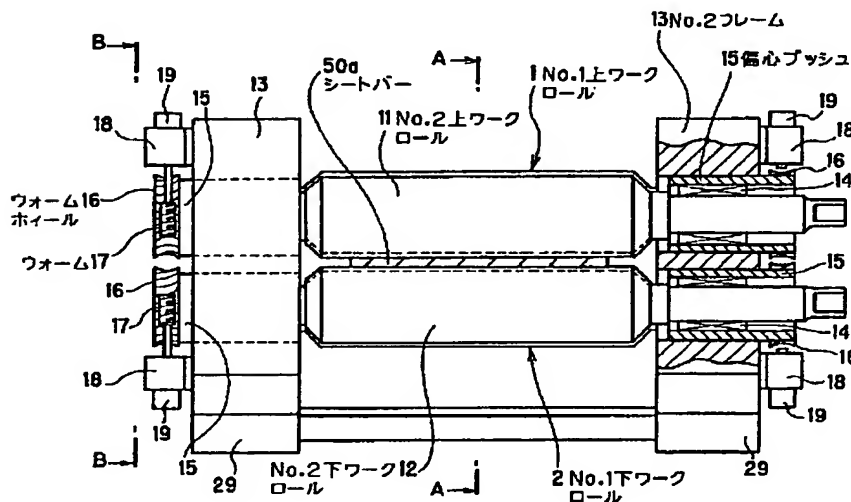
【符号の説明】

- 1, 11 上ワークロール
- 2, 12 下ワークロール
- 3, 13 NO.1フレーム
- 5, 15 偏心ブッシュ
- 6, 16 右ねじウォームホイール
- 6a, 16a 左ねじウォームホイール
- 7, 17 右ねじウォーム
- 7a, 17a 左ねじウォーム
- 23, 33 NO.2フレーム
- 23a, 33a 上昇穴
- 23b, 33b 下昇穴
- 25, 35 軸受ブロック
- 27, 28, 37, 38 ウェッジライナ
- 29, 39 圧下シリンダ
- 30, 40 上昇シリンダ
- 31, 41 高さ調整シリンダ
- 50 スラブ
- 50a シートバー
- L ワークロール間距離

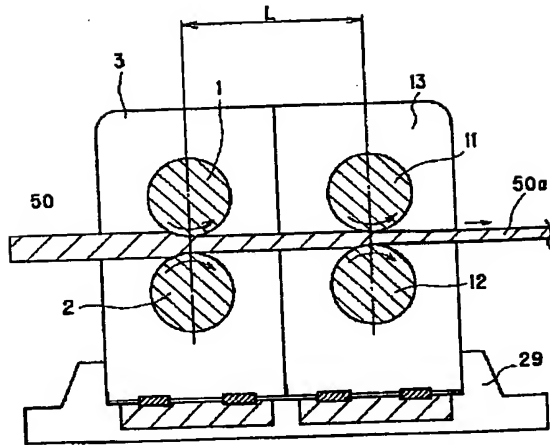
【図1】



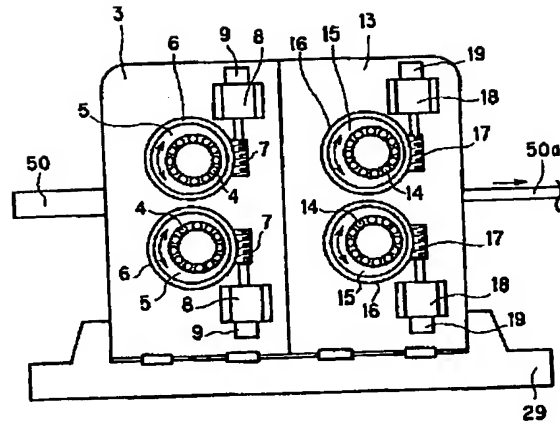
【図2】



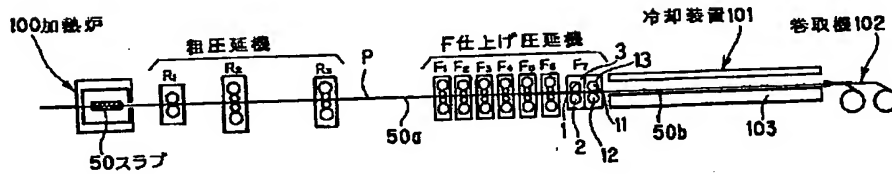
【図3】



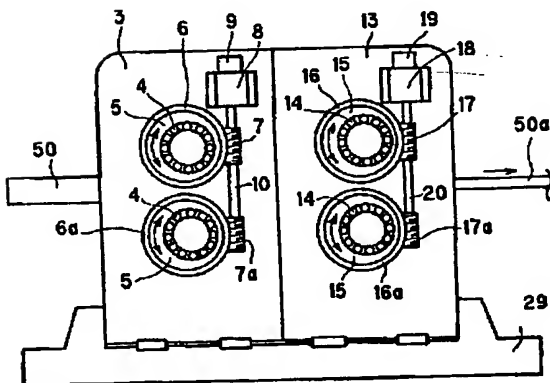
【図4】



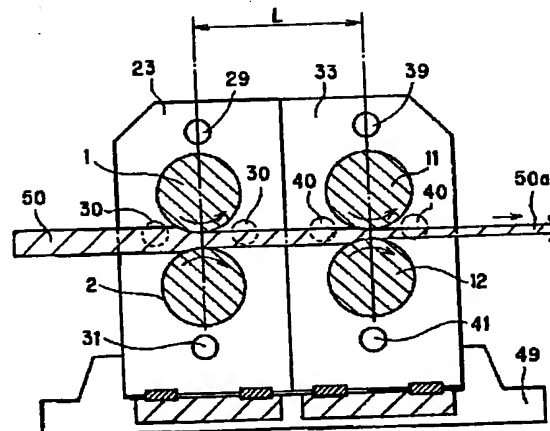
【図5】



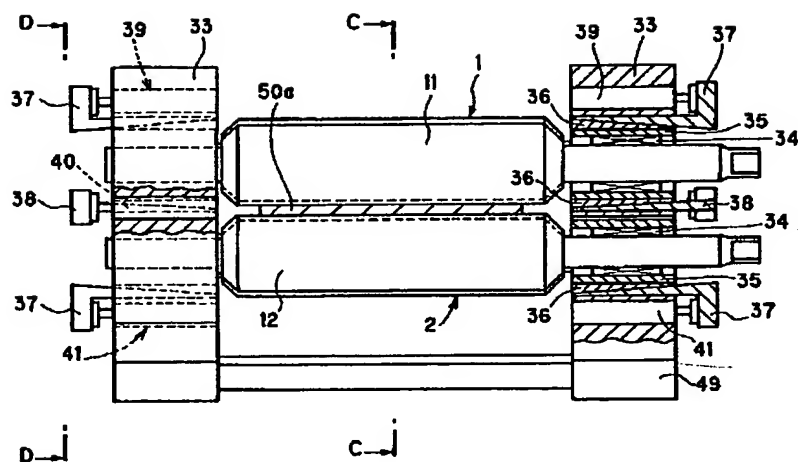
【図6】



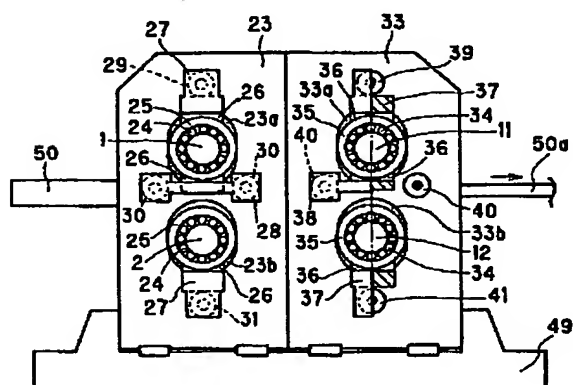
【図8】



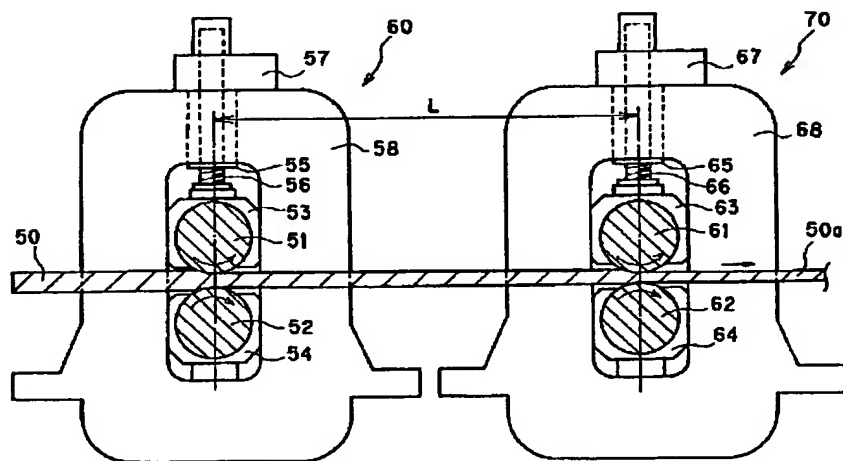
【図7】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 武口 達  
広島県広島市西区観音新町四丁目6番22号  
三菱重工業株式会社広島製作所内